

# **ESTIMASI SEBARAN BAHAN ORGANIK TANAH PADA LAHAN SAWAH MENGUNAKAN METODE PENGINDERAAN JAUH**

## **SKRIPSI**

**untuk memenuhi sebagian persyaratan  
guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian  
di Fakultas Pertanian  
Universitas Sebelas Maret**



**Oleh :  
Luthfan Nur Habibi  
H0213021**

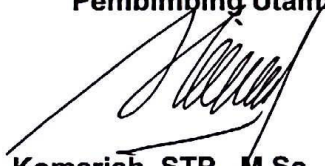
**PROGRAM STUDI ILMU TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
SEPTEMBER 2017**

# SKRIPSI


## ESTIMASI SEBARAN BAHAN ORGANIK TANAH PADA LAHAN SAWAH MENGUNAKAN METODE PENGINDERAAN JAUH

Luthfan Nur Habibi  
H0213021

Pembimbing Utama:

  
Komariah, STP., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 197805232008122001

Pembimbing Pendamping:

  
Dwi Priyo Ariyanto, SP., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 197901152005011001



Surakarta, 13 September 2017

Universitas Sebelas Maret  
Fakultas Pertanian  
Dekan,

  
Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, M.S.  
NIP. 195602251986011001

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**


**ESTIMASI SEBARAN BAHAN ORGANIK TANAH PADA LAHAN SAWAH  
MENGUNAKAN METODE PENGINDERAAN JAUH**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

**Luthfan Nur Habibi  
H0213021**

telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal: 13 September 2017  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat  
untuk memperoleh gelar (derajat) Sarjana Pertanian  
Program Studi Ilmu Tanah

**Ketua**

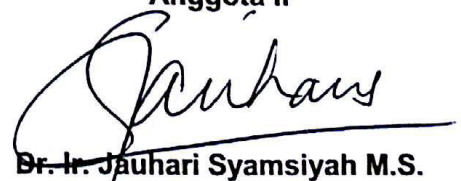


**Komariah, STP., M.Sc., Ph.D. Dwi Priyo Ariyanto, SP., M.Sc., Ph.D.**  
NIP. 197805232008122001 NIP. 197901152005011001

**Susunan Tim Penguji:  
Anggota I**



**Anggota II**



**Dr. Ir. Jauhari Syamsiyah M.S.**  
NIP. 195906071983032008

## PERNYATAAN

Dengan ini saya, Luthfan Nur Habibi NIM: H0213021 Program Studi Ilmu Tanah menyatakan bahwa dalam skripsi saya yang berjudul **“Estimasi Sebaran Bahan Organik Tanah pada Lahan Sawah menggunakan Metode Penginderaan Jauh”**, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak ada unsur plagiarisme, falsifikasi karya, fabrikasi data, dan pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh penulis lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dari pernyataan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Surakarta, 13 September 2017`

Yang menyatakan



Luthfan Nur Habibi  
NIM. H0213021

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan limpahan karunia, nikmat dan kasih sayangNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Estimasi Sebaran Bahan Organik Tanah pada Lahan Sawah menggunakan Metode Penginderaan Jauh”. Skripsi disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penyusunan skripsi tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, MS selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan motivasi dalam belajar dan perkuliahan.
2. Dr. Ir. Sudadi, MP. selaku Kepala Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan motivasi dalam belajar dan perkuliahan.
3. Komariah, STP., M.Sc., Ph.D. selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan masukan dan motivasi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi.
4. Dwi Priyo Ariyanto, SP., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Pendamping atas motivasi, bimbingan, dan arahan dalam penelitian maupun penyusunan skripsi.
5. Dr. Ir. Jauhari Syamsiyah, M.S. selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan bantuan, masukan dan saran dalam penyusunan skripsi.
6. Prof. Dr. Ir. Purwanto M.S. selaku Pembimbing Akademik telah memberikan masukan dan motivasi dalam perkuliahan.
7. Keluarga tercinta orang tua dan kakak (Joko Winarno; Nur Sekhah; dan Atika Nur Syarifah) yang selalu memberikan do'a, semangat, nasihat, dan dukungan.
8. Partner penelitian, R Bagus Janistra W dan Adhia Azhar Fauzan yang telah banyak membantu dari awal hingga akhir penelitian.
9. Sahabat tersayang Alif Husna Lantip Nastiti, Dinafera Maria M, Novi Rahmawati S, Nur Aida S, Rizkisadi Rafirman, dan R Budiono serta teman-teman Edafos (Ilmu Tanah 2013) yang telah senantiasa memberikan semangat dan dukungan.
10. Laboran Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian (Pak Yen, Bu Tumisih, dan Pak Darsono) yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan analisis laboratorium.

Menyadari bahwa dalam skripsi masih banyak kekurangan dan kesalahan, karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan karya. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi banyak pihak.

Surakarta, 14 Agustus 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
RINGKASAN.....	xi
SUMMARY .....	xii
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1. Tujuan Penelitian .....	3
2. Manfaat Penelitian .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Bahan Organik Tanah .....	4
B. Penginderaan Jauh, Sistem Informasi Geografis (SIG), dan Citra Landsat 8 OLI/TIRS .....	5
C. Karakteristik Terselia ( <i>Supervised Classification</i> ) Citra Landsat 8 OLI .....	8
D. Penginderaan Jauh dalam Estimasi Kandungan Bahan Organik Tanah .....	8
III. METODE PENELITIAN .....	12
A. Waktu dan Lokasi Penelitian .....	12
B. Alat dan Bahan Penelitian.....	12
C. Metode Survei.....	12
D. Teknik Penentuan Sampel .....	12
E. Jenis dan Sumber Data .....	13
F. Tata Laksana Penelitian .....	13
G. Analisis Data.....	18
H. Diagram Alir Penelitian .....	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	20
A. Deskripsi Umum Lokasi Penelitian .....	20

B. Hasil Analisis Klasifikasi Penggunaan Lahan Kabupaten Sukoharjo.	21
C. NDSI berdasarkan Cira Satelit Landsat 8 OLI.....	26
D. Model Estimasi Sebaran Bahan Organik Tanah .....	29
1. Analisis Korelasi.....	29
2. Analisis Regresi Linier Sederhana .....	30
3. Analisis Regresi Linier Berganda.....	34
4. Analisis Uji Akurasi Model.....	37
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	40
A. Kesimpulan.....	40
B. Saran .....	40
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Karakteristik dan kemampuan aplikasi band citra Landsat 8 OLI/TIRS	7
Tabel 3.1	Variabel pengamatan.....	13
Tabel 3.2	Jenis dan sumber data yang diamati .....	13
Tabel 4.1	Hasil identifikasi luas penggunaan lahan tahun 2014.....	24
Tabel 4.2	Jumlah piksel sebaran NDSI citra Landsat 8 OLI Sukoharjo .....	28
Tabel 4.3	Korelasi <i>digital number</i> citra dengan bahan organik tanah.....	30
Tabel 4.4	Model regresi linier band citra Landsat 8 OLI dan bahan organik tanah .....	30
Tabel 4.5	Luas estimasi sebaran bahan organik tanah berdasarkan model hasil analisis regresi linier sederhana .....	33
Tabel 4.6	Luas estimasi sebaran bahan organik tanah berdasarkan model persamaan (4.2) .....	36
Tabel 4.7	Hasil analisis uji akurasi model estimasi kandungan bahan organik tanah .....	38



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Karakteristik reflektansi spektrum dua arah dari tanah (Stoner and Baumgardner 1981).....	9
Gambar 2.2	Sebaran Nilai NDSI hasil analisis citra Landsat ETM (Deng et al 2015) .....	10
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian .....	19
Gambar 4.1	Visualisasi citra Landsat 8 OLI Kabupaten Sukoharjo tahun 2014 sebelum analisis klasifikasi terselia ( <i>supervised</i> ) dengan komposit band RGB 654 .....	22
Gambar 4.2	Peta klasifikasi penggunaan lahan Kabupaten Sukoharjo hasil analisis klasifikasi terselia ( <i>supervised</i> ) citra Landsat 8 OLI .....	23
Gambar 4.3	Peta sebaran NDSI ( <i>Normalize Difference Soil Index</i> ) Kabupaten Sukoharjo.....	27
Gambar 4.4	Grafik sebaran nilai NDSI citra Landsat 8 OLI Kab. Sukoharjo.....	28
Gambar 4.5	Peta sebaran bahan organik tanah Kabupaten Sukoharjo berdasarkan model regresi linier sederhana.....	32
Gambar 4.6	Peta sebaran bahan organik tanah Kabupaten Sukoharjo berdasarkan model regresi linier berganda .....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Peta administrasi, jenis tanah, dan titik sampel Kabupaten Sukoharjo.....	46
Lampiran 2.	Perhitungan uji akurasi klasifikasi terselia .....	48
Lampiran 3.	Data curah hujan di Kabupaten Sukoharjo tahun 2014 .....	50
Lampiran 4.	Hasil analisis korelasi nilai bahan organik tanah dengan <i>digital number</i> citra Landsat 8 OLI.....	51
Lampiran 5.	Hasil analisis regresi linier sederhana .....	51
Lampiran 6.	Hasil analisis regresi linier berganda .....	54
Lampiran 7.	Perhitungan <i>Principal Componen Analysis</i> (PCA) .....	55
Lampiran 8.	Dokumentasi kegiatan penelitian.....	56

## RINGKASAN

**ESTIMASI SEBARAN BAHAN ORGANIK TANAH PADA LAHAN SAWAH MENGGUNAKAN METODE PENGINDERAAN JAUH.** Penulis: Luthfan Nur Habibi (H0213021). Pembimbing: Komariah, Dwi Priyo Ariyanto. Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta.

Sistem pertanian intensif masih banyak diterapkan oleh mayoritas petani di Kabupaten Sukoharjo. Hal tersebut memicu terjadinya degradasi lahan yang ditandai dengan rendahnya kadar bahan organik tanah di lahan pertanian. Teknologi pertanian presisi dapat digunakan untuk menggantikan sistem pertanian intensif sehingga dapat mengurangi potensi degradasi lahan. Perkiraan sebaran kandungan bahan organik tanah dapat digunakan sebagai informasi dalam praktek pengelolaan pertanian presisi. Estimasi sebaran bahan organik tanah dapat dilakukan dengan survey pengambilan sampel tanah. Akan tetapi pada skala yang luas, hal tersebut akan memakan biaya dan waktu yang lama. Metode penginderaan jauh dapat dimanfaatkan untuk memetakan kandungan bahan organik tanah.

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui estimasi sebaran kandungan bahan organik tanah pada lahan sawah di Kabupaten Sukoharjo dan tingkat akurasinya dengan memanfaatkan citra Landsat 8 OLI. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survey dan analisis statistik. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan metode survey secara *purposive sampling* berdasarkan *overlay* dari peta klasifikasi penggunaan lahan sawah, peta NDSI (*Normalized Difference Soil Index*), dan peta jenis tanah. Pembuatan model estimasi bahan organik tanah dilakukan dengan analisis korelasi regresi, baik regresi linier sederhana maupun regresi linier berganda. Analisis regresi menggunakan data nilai kandungan bahan organik tanah sebagai variabel dependen dan digital number citra Landsat 8 OLI sebagai variabel independen. *Principal Component Analysis* (PCA) dilakukan pada model yang terdapat gejala multikolinearitas. Uji akurasi dilakukan pada model hasil regresi dengan perhitungan *standart error estimate* (SE) dan akurasi pemetaan.

Hasil dari penelitian ini adalah bahan organik tanah pada lahan sawah di Kabupaten Sukoharjo tersebar dari sangat rendah ( $< 1\%$ ) sampai sedang (2,1 - 4,2%). Tingkat akurasi maksimum peta yang dihasilkan mencapai 83,6% dan nilai *Standart Error Estimate* (SE) sebesar 0,46.

## SUMMARY

**ESTIMATION OF SOIL ORGANIC MATTER ON PADDY FIELD USING REMOTE SENSING METHOD** Thesis: Luthfan Nur Habibi (H0213021). Advisors: Komariah, Dwi Priyo Ariyanto. Soil Science Department, Faculty of Agriculture, Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta.

Intensive farming system is still widely applied by the majority of farmers in Sukoharjo Regency. It triggers land degradation characterized by low levels of soil organic matter on agricultural land. Precision agricultural technology can be used to replace intensive farming systems in order to reduce the potential for land degradation. Estimation of soil organic matter distribution can be done with survey method. But on a large scale area, it will be high-cost, time and labor-consuming procedure. Remote sensing can be utilized to map the soil organic matter content.

This research was conducted to know the estimation of soil organic matter distribution on paddy field in Sukoharjo Regency and its accuracy level with Landsat 8 OLI imagery. This research was conducted by using survey method and statistical analysis. Soil sampling was done by survey method with purposive sampling based on overlay from land use classification map, Normalized Difference Soil Index (NDSI) map, and soil type map. Estimation model of soil organic matter is done by correlation and regression analysis, either simple linear regression or multiple linear regression analysis. Regression analysis using data soil organic matter content as dependent variable and digital number of Landsat 8 OLI imagery as independent variable. Principal Component Analysis (PCA) was performed on a model with multicollinearity symptoms. Accuracy test is done on the regression model with estimate error estimate (SE) and mapping accuracy.

The result show the soil organic matter distribution on paddy field in Sukoharjo District spread from very low ( $<1\%$ ) to moderate (2,1 - 4,2%). The maximum accuracy of the resulting map is 83.6% and the Standard Error Estimate (SE) is 0.46.